



## Programa de Unidad de Aprendizaje

1. IDENTIFICACION			
Programa Educativo en el que se imparte la Unidad de Aprendizaje (UA): <input type="checkbox"/> IMEC <input checked="" type="checkbox"/> IBIO <input type="checkbox"/> IELC <input type="checkbox"/> INME <input type="checkbox"/> INDU <input type="checkbox"/> IAI <input type="checkbox"/> IVDE <input type="checkbox"/> LTIN			
Clave de la UA: <b>IH979</b>		Nombre de la UA: <b>Laboratorio Química Analítica</b>	
Tipo de UA: <b>Curso - Taller - Laboratorio</b>		H Teoría: <b>0</b>	H Práctica: <b>60</b>
Créditos: <b>4</b>			
Conocimientos previos: <b>Química y matemática básica</b>			
UA prerequisite: <b>Química Inorgánica (IH996)</b>		UA simultánea: <b>Química Analítica (IH990)</b>	
Área de Formación de la UA: <b>Básica Particular</b>		Eje curricular de la UA: <b>Ciencias Básicas</b>	
Departamento responsable de la UA: <b>Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Vida</b>			
Academia: <b>Ciencias Químicas</b>		Fecha de última revisión o actualización: <b>16 de enero de 2024</b>	

2. COMPETENCIAS									
Seleccionar máximo 3 Atributos de Egreso (AE) a los que contribuye esta UA y su nivel de contribución. Las actividades de aprendizaje deben diseñarse de acuerdo con el nivel elegido.									
AE - CACEI	AE - IMEC	AE - IBIO	AE - IELC	AE - INME	AE - INDU	AE - IAI	AE - IVDE	AE - LTIN	Nivel:
<input type="checkbox"/> AE CACEI 1	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-1 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-2	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-1	<input type="checkbox"/> AE-IELC-1	<input type="checkbox"/> AE-INME-1	<input type="checkbox"/> AE-INDU-1	<input type="checkbox"/> AE-IAI-1	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-1	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-1	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 2	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-5 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-6 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-13	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-2	<input type="checkbox"/> AE-IELC-2	<input type="checkbox"/> AE-INME-3 <input type="checkbox"/> AE-INME-5	<input type="checkbox"/> AE-INDU-2	<input type="checkbox"/> AE-IAI-2	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-2	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-2	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 3	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-3 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-4 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-13	<input checked="" type="checkbox"/> AE-IBIO-3 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-9	<input type="checkbox"/> AE-IELC-3	<input type="checkbox"/> AE-INME-4	<input type="checkbox"/> AE-INDU-3	<input type="checkbox"/> AE-IAI-3	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-3	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-3	<b>Introdutorio</b>
<input type="checkbox"/> AE CACEI 4	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-7 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-8	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-4 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-5	<input type="checkbox"/> AE-IELC-4	<input type="checkbox"/> AE-INME-2	<input type="checkbox"/> AE-INDU-4	<input type="checkbox"/> AE-IAI-4	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-4	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-4	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 5	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-10	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-6 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-7	<input type="checkbox"/> AE-IELC-6	<input type="checkbox"/> AE-INME-9	<input type="checkbox"/> AE-INDU-5	<input type="checkbox"/> AE-IAI-5	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-5	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-5	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 6	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-11 <input type="checkbox"/> AE-IMEC-12	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-8	<input type="checkbox"/> AE-IELC-6	<input type="checkbox"/> AE-INME-6 <input type="checkbox"/> AE-INME-7 <input type="checkbox"/> AE-INME-8	<input type="checkbox"/> AE-INDU-6	<input type="checkbox"/> AE-IAI-6	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-6	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-6	Elija un elemento.
<input type="checkbox"/> AE CACEI 7	<input type="checkbox"/> AE-IMEC-9	<input type="checkbox"/> AE-IBIO-10 <input type="checkbox"/> AE-IBIO-11	<input type="checkbox"/> AE-IELC-5	<input type="checkbox"/> AE-INME-10	<input type="checkbox"/> AE-INDU-7	<input type="checkbox"/> AE-IAI-7	<input type="checkbox"/> AE-IVDE-7	<input type="checkbox"/> AE-LTIN-7	Elija un elemento.

\*Atributos de Egreso de cada PE y su equivalencia con los del CACEI (<https://www.lagos.udg.mx/debit>).

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

### 3. DESCRIPCIÓN

*Breve presentación o descripción de la UA, su alcance e incluir implícitamente sus objetivos (usar taxonomía de Bloom o Marzano).*

El taller de Laboratorio de Química Analítica le permitirá al alumno complementar la temática tratada en las clases teóricas y consolidar su aprendizaje, así como obtener los conocimientos necesarios para llevar a cabo un adecuado trabajo en laboratorio.

Objetivos:

El alumno sea capaz de aplicar los conocimientos adquiridos en el curso teórico, integrando y aplicando los conceptos del equilibrio químico en medio acuoso, además de la comprensión y aplicación de técnicas analíticas cuantitativas (volumetría y gravimetría), así como manejar el material, reactivos químicos y equipo adecuadamente.

### 4. PRINCIPALES RESULTADOS DE APRENDIZAJE EN LA UA

*¿Qué es lo que se espera que aprenda el estudiante? Y de esto se aportará evidencia al concluir cada módulo.*

- El alumno será capaz de desarrollar buenas prácticas en el Laboratorio de Química Analítica.
- El alumno obtendrá las habilidades para la lectura e interpretación de resultados.
- Trabajar en equipo con respeto y tolerancia a los compañeros.

### 5. ORGANIZADOR GRÁFICO DE LA UA

*Mapa Conceptual, Mapa Mental u otro de los contenidos de la UA.*

*Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).*

#### Sede Lagos de Moreno

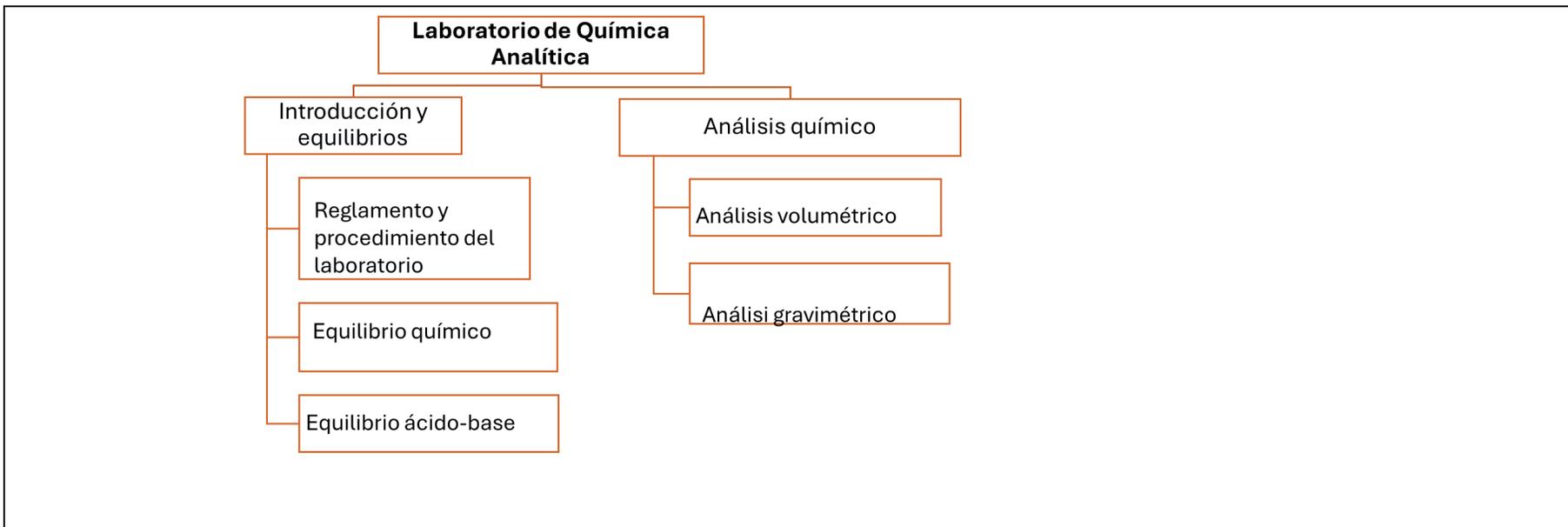
Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460  
Lagos de Moreno, Jalisco, México  
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

#### Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000  
San Juan de los Lagos, Jalisco, México  
Teléfono: +52 (395) 785 4000



### Programa de Unidad de Aprendizaje



#### 6. CONTENIDO TEMÁTICO DE LA UA

Desglose del contenido por módulos (4 máximo) incluyendo la **planeación**: actividades de docente y estudiantes, recursos didácticos, resultados esperados y el producto final de módulo.

Módulo 1. Introducción y equilibrios	Resultados de Aprendizaje del módulo <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i>	Tiempo dedicado al módulo: 18 horas
<b>1. Reglamento y normas de seguridad en el Laboratorio de Química Analítica</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Conocimiento y manejo del material del Laboratorio de Química Analítica</li> </ul> <b>2. Procedimientos del laboratorio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pesaje y alícuota</li> <li>Preparación de disoluciones</li> </ul> <b>3. Equilibrio químico</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprender los conceptos básicos del laboratorio de química analítica</li> <li>Identificar en donde se encuentran los materiales, reactivos, equipos del laboratorio</li> <li>Dimensionar la importancia de la seguridad en el laboratorio de química analítica.</li> <li>Aplicar los conceptos del equilibrio químico</li> </ul>	<b>Recursos didácticos que se utilizarán</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pintarrón.</li> <li>videos de YouTube</li> </ul>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

<ul style="list-style-type: none"> <li>Principio de Le Chatelier</li> </ul> <p><b>4. Equilibrio ácido y base</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de la constante de disociación de un ácido débil (Ka)</li> <li>Carácter ácido-base de disoluciones acuosas de diferentes sales</li> <li>Disoluciones amortiguadoras y el efecto del ion común</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Calcular pH de ácidos y bases débiles y fuertes.</li> </ul>	
<p><b>Actividades de Docente durante el módulo</b> <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i></p>	<p><b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b> <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i></p>	<p><b>Productos de aprendizaje del módulo</b> <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Encuadre.</li> <li>Recuperación de saberes previos.</li> <li>Atención a dudas y comentarios.</li> <li>Planteamiento de preguntas guía.</li> <li>Supervisión de trabajos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación previa</li> <li>Trabajo en el laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bitácora del laboratorio</li> <li>Reportes de prácticas.</li> <li>Examen parcial teórico</li> </ul>

<p><b>Módulo 2. Análisis volumétrico y gravimétrico</b></p>	<p><b>Resultados de Aprendizaje del módulo</b> <i>¿Qué se espera que aprenda el estudiante?</i></p>	<p><b>Tiempo dedicado al módulo: 42 horas</b></p>
<p><b>1. Análisis volumétrico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Estandarización de una disolución de HCl y de NaOH</li> <li>Determinación del ácido acético en el vinagre</li> <li>Titulaciones potenciométricas. reacciones ácido-base</li> <li>Estandarización de una solución de permanganato de potasio</li> <li>Determinación de hierro en una disolución problema</li> <li>Determinación de cloruro con una titulación por precipitación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretación de resultados.</li> <li>Buen uso de materiales y equipos de laboratorio. Realizar análisis volumétrico.</li> </ul>	<p><b>Recursos didácticos que se utilizarán</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pintarrón.</li> <li>videos de YouTube</li> </ul>

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).



## Programa de Unidad de Aprendizaje

<p><b>2. Análisis gravimétrico</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinación de cloruro con análisis gravimétrico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar concentración de muestras desconocidas.</li> </ul>	
<p><b>Actividades de Docente durante el módulo</b> <i>Descripción de las estrategias de enseñanza que se utilizarán.</i></p>	<p><b>Actividades de Aprendizaje de estudiantes</b> <i>Descripción de actividades (aula, laboratorio, etc.)</i></p>	<p><b>Productos de aprendizaje del módulo</b> <i>Evidencia: Tarea, práctica, proyecto, ensayo, etc.</i></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Recuperación de saberes previos.</li> <li>Atención a dudas y comentarios.</li> <li>Planteamiento de preguntas guía.</li> <li>Supervisión de trabajos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigación previa</li> <li>Trabajo en el laboratorio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bitácora del laboratorio</li> <li>Reportes de prácticas.</li> <li>Examen parcial teórico</li> <li>Examen parcial práctico</li> </ul>


<p><b>7. MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b></p> <p>En la presente unidad de aprendizaje se sugieren diversas estrategias ya sea para activar conocimientos o comprensión, reproducción, aplicación o creación, entre las que se recomiendan, enunciar los pasos de algún algoritmo, mapas cognitivos, mapas mentales, cuadro sinóptico, diagramas, investigación, mapas conceptuales, resolución de problemas, aprendizaje basado en problemas, entre otras. Es importante que las situaciones estén relacionadas al contexto de los estudiantes y de ser necesario hacer un análisis de errores en la solución de problemas.</p>
---

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

**Sede Lagos de Moreno**  
Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460  
Lagos de Moreno, Jalisco, México  
**Teléfono:** +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

**Sede San Juan de los Lagos**  
Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000  
San Juan de los Lagos, Jalisco, México  
**Teléfono:** +52 (395) 785 4000



## Programa de Unidad de Aprendizaje

Se recomienda que las diversas situaciones se aborden a partir de un problema generador, para representarlo en forma abstracta y a partir de él, teorizar al respecto y buscar estrategias para explicar el comportamiento de la situación y poder con ello resolver el problema. Las actividades de aprendizaje que se diseñen pueden incluir uno o más de los contenidos mencionados, e ir aumentando el grado de complejidad de estas **de acuerdo con el nivel de logro del AE propuesto**.

Se recomienda que los alumnos trabajen en pequeños grupos formados de 3 a 5 integrantes, para que, en forma colaborativa, analicen los problemas y diseñen estrategias para resolverlos. El proceso de interacción de los estudiantes les facilita la comprensión del problema y favorece su resolución, además de comprometer al estudiante de su aprendizaje y el de sus compañeros, se pretende que detecte sus necesidades, ya sea de conocimientos o el desarrollar nuevas habilidades, busque la información necesaria para posteriormente volver al problema y resolverlo.

El profesor deberá actuar como facilitador o asesor, sin plantear las soluciones de los problemas propuestos a los estudiantes, guiándolos hacia ellas, ayudándolos a identificar la información relevante y necesaria para encontrar la solución, motivándolos a trabajar en forma colaborativa.

Al concluir cada una de las actividades se invita al profesor a retroalimentar a los alumnos, si lo considera pertinente, promoviendo la **autoevaluación** con el propósito de que el alumno reconozca en que puede mejorar y la **co-evaluación** entre sus pares, la cual tiene dos intenciones, la primera, los alumnos valoren el desempeño de sus pares y la segunda, le permite al docente reconocer el proceso de colaboración al interior de los pequeños grupos y comprobar también el desempeño individual, a través de la percepción de sus compañeros y con ello, poder retroalimentar asertivamente a los estudiantes. Si el profesor lo considera pertinente, los exámenes parciales escritos pueden realizarse en binas o en forma individual.

8. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE		9. PONDERACIÓN DE LA EVALUACIÓN	
<i>Distintos procesos de evaluación que pueden aplicarse en cada módulo.</i>		<i>Ninguna ponderación debe ser mayor al 50% del total.</i>	
<i>Proceso</i>	<i>Criterios de evaluación</i>	<i>Porcentaje</i>	<i>Proceso</i>
Actividades de aprendizaje.	Entregar en tiempo.	25 %	Reporte de prácticas
	En el formato solicitado.	25 %	Trabajo de laboratorio y seguimiento de bitácora
Producto integrador.	Presentación con orden y limpieza.	20 %	Exámenes parciales
	Las respuestas son justificadas con argumentos matemáticos y químicos.	20 %	Examen práctico
	Se da respuesta a las preguntas planteadas.	5 %	Autoevaluación
	Los ejercicios son resueltos.	5 %	Co-evaluación
		100 %	
	<b>Problemario, Práctica, Proyecto, Diseño, Ensayo, etc.</b>		
	Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio de la matemática.		
	La explicación del razonamiento es clara y detallada.		
	La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva.		
	Se apoya en recursos tecnológicos.		
	Encuentra la solución al problema y la presenta dentro del contexto del mismo.		
	Es presentado con los lineamientos de fondo y forma establecidos por el profesor.		
	Se entrega con limpieza y puntualidad.		
			<b>10. ACREDITACIÓN DE LA UA</b>
			<i>Requisitos establecidos en la normatividad de la UdeG</i>
Exámenes escritos (parcial, departamental).	Abstrae la situación planteada y la expresa en lenguaje propio de la química.		La acreditación de esta UA, en periodo ordinario y extraordinario, se sujeta a los lineamientos establecidos en el Reglamento General de Evaluación y Promoción de Alumnos de la Universidad de Guadalajara. Esta materia
	La explicación del razonamiento es clara y detallada.		
	La estrategia empleada para resolver el problema es efectiva.		
Autoevaluación.	Participé activamente en las actividades propuestas por el Profesor.		
	Busqué información complementaria para favorecer mi aprendizaje sobre la temática abordada en clase.		

Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).

### Sede Lagos de Moreno

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460  
Lagos de Moreno, Jalisco, México  
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

### Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000  
San Juan de los Lagos, Jalisco, México  
Teléfono: +52 (395) 785 4000



UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA

Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



División de Estudios de la Biodiversidad  
e Innovación Tecnológica

## Programa de Unidad de Aprendizaje

	<p>Colaboré con el trabajo del grupo para que todos pudiéramos llegar al logro de la tarea satisfactoriamente. Cumplí con mis actividades de forma puntual y ordenada siguiendo los lineamientos del profesor. Perseveré en la búsqueda de estrategias para llegar a la solución correcta del problema. Utilicé recursos tecnológicos que me ayudaron a resolver las situaciones planteadas. Logré los resultados de aprendizaje del módulo. Realicé mis actividades con honestidad, dedicando mi mejor esfuerzo en su realización.</p>	<p>también puede ser sujeta a revalidación, equivalencia o acreditación de acuerdo con la normatividad vigente. <a href="https://secgral.udg.mx/normatividad/general">https://secgral.udg.mx/normatividad/general</a></p>
Co-evaluación.	<p>Constantemente busca y sugiere soluciones a los problemas. Se incorpora al trabajo del grupo. Antepone las necesidades del grupo ante la suyas. Se dirige a sus compañeros con cortesía y respeto haciendo aportaciones significativas al trabajo del grupo. Usa bien el tiempo durante las tareas para asegurar que se realicen puntualmente sin que el grupo deba ajustar las fechas de trabajo por la demora de esta persona. Trae el material necesario a clase y siempre está listo para trabajar. Se mantiene enfocado en el trabajo que se necesita hacer.</p>	

### 11. REFERENCIAS

*Lista con al menos 3 referencias básicas y 3 complementarias utilizadas en la UA (libros de texto disponibles en biblioteca, y demás materiales de apoyo académico).*

- Skoog, Douglas A., West, Donald M., Holler, F. James, Crouch, Stanley R. "Fundamentos de Química Analítica". 9ª Edición. Ed. Thomson. México, 2015.
- Christian, Gary D. "Química Analítica". 6ª Edición. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. México, 2009
- Chang, Raymond. "Química". 11ª Edición. Ed. McGraw-Hill/Interamericana. México, 2013.
- Harris, Daniel C. "Análisis Químico Cuantitativo". 3ª Edición. Ed. Editorial Reverté. Barcelona, 2007.
- Brown, Theodore L. "Química: la Ciencia Central". 12ª Edición. Ed. Pearson Educación. México, 2014.
- Paul, Frey. "Problemas de Química General y Como Resolverlos". Ed. CECSA. México, Reimp. 2013.

### 12. UA ELABORADA POR:

*Lista de docentes que participaron en la última revisión o actualización de esta UA.*

- Eglá Yareth Bivian Castro
- Gabriel Piña Molina
- Luis Antonio Paez Riberos
- Evelia Martínez Cano
- Zuriel Natanael Cisneros García
- Armando Mora Pérez

*Formato DEBIT-UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).*

#### Sede Lagos de Moreno

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460  
Lagos de Moreno, Jalisco, México  
Teléfono: +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

#### Sede San Juan de los Lagos

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000  
San Juan de los Lagos, Jalisco, México  
Teléfono: +52 (395) 785 4000



UNIVERSIDAD DE  
GUADALAJARA  
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco



División de Estudios de la Biodiversidad  
e Innovación Tecnológica

## Programa de Unidad de Aprendizaje

- Rosa Isela García Rios
- Rita Judit Patakfalvi
- Xochitl Aparicio Fernández
- Brenda Mata Ortega
- Gabriela Camarillo Martínez
- Maria De Los Ángeles Sotelo Olague
- Alessandro Romo Gutiérrez
- Haiku Daniel De Jesús Gómez Velázquez
- José Antonio Pérez Tavares

*Formato DEBIT\_UA.2024 basado en artículo 21 del Reglamento General de Planes de Estudio de la UdeG, con enfoque de competencias (atributos de egreso).*

**Sede Lagos de Moreno**

Av. Enrique Díaz de León No. 1144, Colonia Paseos de la Montaña, C.P. 47460  
Lagos de Moreno, Jalisco, México  
**Teléfono:** +52 (474) 742 4314, 742 3678, 746 5383, 746 4563

**Sede San Juan de los Lagos**

Calle Tenazas S/N, Colonia El Herrero, C.P. 47000  
San Juan de los Lagos, Jalisco, México  
**Teléfono:** +52 (395) 785 4000